

0189

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA



DETERMINACION DE LA EPOCA DE APLICACION DE HERBICIDAS
EN EL CULTIVO DE MAIZ EN EL MUNICIPIO
DE RIO BRAVO, TAMAULIPAS.

TESIS

Alario Moyeda García

191
2
9
1
40638
A19
987

1971

T
SB
.M
M6
C.

9809



1080062911

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA



DETERMINACION DE LA EPOCA DE APLICACION DE HERBICIDAS
EN EL CULTIVO DE MAIZ EN EL MUNICIPIO
DE RIO BRAVO, TAMAULIPAS.

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO
PRESENTA EL PASANTE
Mario Moyeda García

MONTERREY, N. L.

NOVIEMBRE DE 1971

5B 191
.42
469

040 633 UN
FA 81
1971



Center for the Study of the Americas



UNY
FONDO
TESIS LICENCIATURA

Pres

EN MEMORIA DE MIS PADRES:

SR. JOSE MOYEDA ALBA
SRA. CANDELARIA GARCIA DE MOYEDA

A MIS HERMANOS:

Ma. LUISA, PEDRO, TOMASA, CECILIA,
TERESA, GERARDA, SILVIA Y MIREYA.

A MIS CUÑADOS (A)

CARMEN SEGURA DE MOYEDA
FRANCISCO GARCIA GOMEZ
MANUEL MENDEZ MARROQUIN

A MIS PRIMOS:

ALBERTO MOYEDA GARCIA
MATEO MOYEDA GARCLA

A MI ESCUELA

CON TODO RESPETO Y AGRADE
CIMIENTO AL ING. BENJAMIN
BAEZ FLORES POR SU COLABO
RACION TAN VALIOSA EN EL
DESARROLLO DEL PRESENTE -
TRABAJO.

INDICE GENERAL

PAGINA

INTRODUCCION	1
LITERATURA REVISADA.	3
MATERIALES Y METODOS	13
Materiales	13
Métodos.	17
RESULTADOS	21
DISCUSION.	28
CONCLUSIONES	31
RESUMEN.	32
BIBLIOGRAFIA CITADA.	33

I N D I C E D E T A B L A S Y F I G U R A S

<u>TABLA</u>	<u>PAGINA</u>
I Temperaturas medias mensuales presentadas - durante el ciclo del cultivo (°C)	3
II Precipitaciones medias mensuales en mm. pre- sentadas durante el ciclo primavera-verano.	4
III Rendimientos en mazorca, control de malezas fitotoxicidad a los 20 y 40 días de nacido- el maíz <u>Zea mays</u> L. H-412 y Dificultad de - cosecha, Río Bravo, Tam. 1970	23
IV Comparación estadística entre tratamientos.	26
V Comparación estadística de interacción dó- sis época.	27
<u>FIGURA</u>	
1 Plano General de los distritos de riego. .	6
2 Croquis mostrando la distribución de los - tratamientos en el terreno.	19

I N D I C E D E C U A D R O S

<u>CUADRO</u>		<u>PAGINA</u>
1	Tratamiento, Dosis, época de aplicación de los herbicidas y susceptibilidad y resistencia de las especies dominantes de malezas.	15
2	Porcentaje que representaron las especies dominantes de malezas en un cultivo de maíz <u>Zea mays</u> L. H-412 Río Bravo, Tam.1970	21
3	Análisis de varianza de los rendimientos de maíz <u>Zea mayz</u> L. H-412 con aplicaciones de herbicidas, Río Bravo, Tam. 1970 . . .	24
4	Rendimiento promedio de toneladas por hectárea de maíz <u>Zea mays</u> L. H-412 por época y dosis de aplicación de herbicidas. Río Bravo, Tam. 1970	25
5	Rendimiento de maíz <u>Zea mays</u> L. H-412 por tratamiento y repetición en cada época de aplicación en kg/ha Río Bravo, Tam. 1970 .	26

I N T R O D U C C I O N

En la región agrícola de Matamoros Tamaulipas, se cultivan principalmente sorgo y maíz. En estos cultivos uno de los principales problemas a los que el agricultor tiene que en- -frentarse, es el de las malas hierbas. La eliminación de es- -tas, según encuestas realizadas entre los agricultores, tiene un costo de \$ 162.00 pro hectárea (1).

Las malas hierbas compiten con los cultivos por tres --factores principales: Nutrientes, agua y luz. Siendo el primero costoso, y el segundo limitante y escaso por ser una re- -gión de baja precipitación pluvial. por tal motivo es necesario buscar la forma de que los cultivos aprovechen integramente estos recursos.

En la región existen diferentes especies de malas hierbas como la correhuela Ipomea sp., meloncillo Cucurbita - -foetidísima, que además de la competencia, originan problemas por su hábito trepador, ya que enrredan el maíz ocasionando -la caída de las plantas, dificultando la cosecha ya sea mecánica o manual. Entre otras especies que ocasionan serios problemas se encuentran el zacate Johnson, Sorghum halepense, --zacate cañillo, Cenchrus sp., amargoso Parthenium hysterophorus, polocote Heliantus annuus y zacate espiga Panicum fasci--culatum.

En el año de 1968 el principal problema lo constituyó -el zacate espiga Panicum fasciculatum, llegando a representar el 44.9% de la población total de malezas (7).

El presente trabajo está encaminado principalmente a encontrar la dosis y época más adecuada para el control efectivo de esta especie, en las etapas iniciales de crecimiento del cultivo.

L I T E R A T U R A R E V I S A D A

Descripción de la Región

a) Situación Geográfica

El estado de Tamaulipas se encuentra en el extremo NW - de la República Mexicana, teniendo por coordenadas 22° 13' y - 27° 40' latitud norte y 97° 09' y 99° 58' longitud W. La zona en la cual se situó el experimento se encuentra localizada en tre los 25° 00' y 26° 15' latitud norte y 97° 09' y 99° 00' - longitud W (21).

b) Clima

Tornthwaite en su clasificación, considera el clima de la región, cálido con invierno benigno, semiseco, con esta -- ción seca definida.

La temperatura media anual es de 23°C; y como máxima y mínima de 39° y 5°C respectivamente. Las bajas temperaturas - generalmente se presentan en los meses de diciembre, enero y febrero, principiando a helar desde octubre; las máximas tem- peraturas se presentan en el mes de agosto.

Tabla I.- Temperaturas medias mensuales presentadas durante - el ciclo del cultivo (°C).

Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.
15.0	22.7	24.2	24.0	27.0

La precipitación anual fluctúa entre los 500 y 700 mm.

su distribución durante el año es irregular, presentándose -- lluvias en mayo y septiembre, siendo este último mes cuando + son más abundantes, presentándose ciclones tropicales forma-- dos en el Golfo de México.

Tabla II.- Precipitaciones medias mensuales en mm. presentadas durante el ciclo de primavera-verano.

Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.
000	6.0	48.0	92.6	40.2

La evaporación de los riegos de auxilio más la de las - precipitaciones suman un promedio anual de 1950 mm. aumentan-- do a medida que se aleja del mar.

c) Vegetación

La vegetación de la región es de tipo semidesértico, - describiéndose como chaparral espinoso predominando las mimo-- saceas tales como Mesquite, Prosopis juliflora y Huizache, -- Acacia verlandieri. Dentro de los distritos de riego la vege-- tación se encuentra muy alterada, presentándose como malas -- hierbas las siguientes: Polocote, Helianthus annuus; Quelite, - Amarantus hybridus; Correhuela, Hipomea spp.; Zacate espiga, Panicum fasciculatum; Zacate Jhonson, Sorghum halepense; Zaca-- te cadillo, Cenchrus spp.; Trompillo, Solanum elagnifolium; - Zacate grama, Cinodon dactilón; y otras especies consideradas como de menor importancia económica (20).

d) Suelos

Los suelos del norte de Tamaulipas corresponden en su mayoría, a la clasificación de Rendzinas degradadas (21).

Para la formación de ellos tuvo gran influencia los arrastres del Río Bravo; éstos están clasificados en siete series: Reynosa, Valadeces, San Fernando, La Luz, Olaya, Río Grande y Loma Alta.

e) Cultivos Predominantes

En la región se siembran 350,000 hectáreas, en su mayor parte con maíz y sorgo.

f) Sistema de riego

La zona del norte de Tamaulipas se encuentra beneficiada por dos distritos de riego: Distrito de riego No. 25 Bajo Río Bravo, irrigando una superficie de 210,000 hectáreas. Este Distrito es abastecido por las presas internacionales Falcón y la Amistad, que cuentan con un volumen de 1413 y 1521 millones de metros cúbicos, capacidad correspondiente a México.

Distrito de riego No. 26 Bajo Río San Juan, alimentado con el agua de la presa Marte R. Gómez cuya capacidad de almacenamiento es de 1073 millones de metros cúbicos, para irrigar 69,889 hectáreas por gravedad y 37,504 hectáreas de riego por bombeo; Fig No. 1

El agua disponible es limitada, dándose a los agricultores la requerida para efectuar tres riegos, el de asiento y dos de auxilio para toda la superficie con que cuentan. En el

ciclo tardío se cuenta con el mismo número de riegos, sólo - que únicamente para una superficie de 3 hectáreas por usuario.

Aspectos Generales de las Malas Hierbas

El control con productos químicos es uno de los medios - por el cual el agricultor ha encontrado eficiencia y economía en la eliminación de las malezas. Debido a esto, en diversas partes del mundo se han hecho pruebas con productos a diferentes dosis, con el objeto de observar su eficiencia y propor-- cionar las recomendaciones para determinada región.

En el estado de Jalisco, para el control de malezas se - recomiendan los siguientes productos: Para el control de malezas de hoja ancha en maíz atrazina 50% en dosis de 3 kgs. por hectárea, aplicándola antes de que el maíz brote o después de nacido cuando las malezas tengan una altura de 3 cm. En casos de zacate se recomienda 2 kgs. de atrazina mezclados con 15 - kgs. de prometrina 50%. Esta mezcla debe aplicarse únicamente antes de nacido el maíz (6).

En otros estados como Veracruz, para el control de zacate se recomienda la atrazina en dosis de 2.5 a 3.0 kgs. por - hectárea (5) la aplicación deberá ser en forma total y en - tratamiento preemergente (3).

En el año de 1968, en el Campo Agrícola Experimental de Río Bravo, Tam., se hicieron aplicaciones de herbicidas en - maíz, en tratamientos preemergentes y postemergentes con relación a las malezas y al cultivo. De los productos usados, el

que sobresalió por su efectividad y baja fitotoxicidad fué el 2-4-D, aplicado a los 6 días de efectuada la emergencia de -- las malezas. Por otra parte, de la evaluación de surfactantes con atrazina, los resultados se mostraron favorables para la mezcla de atrazina más atlox 3069, aplicado a los 7 días de nacidos el maíz y el zacate espiga Fanicum fasciculatum, principal problema en el año de 1968. Lo anterior indica que las malas hierbas en este cultivo son más fáciles de controlar en un estado ya emergido en sus primeros días de desarrollo (7).

En conteos hechos en Río Bravo, respecto a las malas -- hierbas dominantes, arrojaron los siguientes datos: En el primer conteo, el 56% correspondió al zacate espiga Fanicum fasciculatum; 14.03% al polocote, Helianthus annuus; y 16.23% para la verdolaga, Portulaca oleracea. En un segundo conteo, se encontró el 53.5% de zacate espiga, el 15.3% de polocote y -- 11.1% de verdolaga (7).

En recopilaciones de datos hechos en el CIAMB se cita -- como malezas principales en el Estado de Sonora a las siguientes: Anuales de invierno, polocote, avena silvestre, alpiste-silvestre y borraja. Como malezas anuales de verano la verdolaga, quelite, tomatillo, trompillo y zacate salado. Como malezas perenes la correhuela y el zacate Johnson. Los herbicidas recomendados para su control en el cultivo del maíz son: -- 2-4-D, atrazina y tribunil (16).

Las recomendaciones dadas por un boletín del organismo -- de agricultores de Sonora, señala que el maíz es tolerante al

2-4-D cuando tiene de 15 a 40 días de nacido; sin embargo se recomienda el uso de herbicidas en los primeros 15 a 20 días con el fin de evitar que las malas hierbas compitan con el cultivo en sus primeras etapas de crecimiento y afectando los rendimientos. No se recomienda el 2-4-D antes de los primeros 51 días ni en la época de floración.

Las dosis recomendadas son de 480 grs. de material técnico por ha., debiendo usar volúmenes elevados de agua y presión baja para favorecer la caída de las gotas del herbicida, evitando hacerlo cuando haya vientos fuertes, ya que los vapores de este producto dañan a otros cultivos como: Algodón, cártamo, ajonjolí, soya, chile, tomate y otras hortalizas.

En siembras en seco puede utilizarse el herbicida Ato-
ran en dosis de 900 grs. de material comercial por hectárea, tratando una banda de 30 cm sobre el hilo de siembra. La aplicación se efectúa después de la siembra, pero antes del riego de germinación y sobre un terreno bien preparado, procurando dar el riego de germinación durante los primeros 5 días después de la aplicación del herbicida. En suelos muy arenosos y con problemas de sales no se aplica este herbicida. Este producto es aconsejable para aquellas zonas donde no se puede utilizar el 2-4-D, por existir cultivos susceptibles al mismo (11).

Clasificación de los Herbicidas por su Forma de Actuar y Época de Aplicación

Se conoce como herbicida a toda aquella sustancia que

aplicada en forma adecuada, provoca la muerte de las malezas. Por su forma de actuar los herbicidas se clasifican en: Totales, selectivos de contacto y fisiológicos.

a) Herbicida total

Es aquel que actúa sobre todas las plantas que son asperjadas con dicho producto no importando la especie que sea (13).

b) Herbicida selectivo

Son aquellos que sólo causan la muerte a plantas determinadas y no presentan acción o efecto sobre otras (13).

c) Herbicidas de contacto

Son productos químicos no selectivos que se aplican a las hojas y brotes de las plantas y matan solamente a las que son cubiertas realmente por el producto (15).

d) Herbicidas sistémicos

Son aquellos productos que son absorbidos por la planta siendo traslocados por su sistema vascular a sus tejidos meristemáticos (15).

Clasificación de los Herbicidas por su época de aplicación

a) Tratamiento de presembrado

Este es recomendado para todo cultivo que es susceptible al producto, efectuándose la aplicación con tiempo suficiente antes de la siembra, esto es con el fin de que el herbicida se encuentre descompuesto al momento de la siembra evitando así daños al cultivo.

b) Al Momento de la siembra

La mayoría de los de presiembra pueden ser aplicados al momento de la siembra, la ventaja de este tratamiento es economizar el gasto de la aplicación del herbicida ya que este será aplicado aprovechando el implemento de la siembra.

c) Tratamiento de preemergencia

Se entiende por tratamiento preemergente, a aquel que se efectúa después de la siembra y antes de que el cultivo nazca (19).

Para un mejor resultado de este tipo de aplicación se deben de tomar en cuenta los siguientes factores:

Cuando se quiere que el producto controle las malezas ya emergidas, se debe retrasar tanto como sea posible la aplicación ya que al partir del momento de la misma, principia a trabajar el efecto residual del herbicida obteniendo un control más eficiente y duradero en las plantas que van emergiendo (19).

d) Aplicación a la emergencia

Se considera esta aplicación como el límite superior de las aplicaciones de preemergencia. Esto se puede retrasar hasta que el cultivo se encuentre en estado de cuatro hojitas verdaderas, no siendo perjudicado, obteniendo mejor control de las malezas.

e) Tratamiento postemergente

Este método de aplicación es conveniente en aquellos casos donde el método de siembra, por las características de

cultivo y del herbicida no ofrecen riesgos para el cultivo. - Dentro de este tipo de aplicación se encuentran dos casos:

Postemergente general.- Es toda aquella aplicación donde los matamalezas se usan como producto selectivo. Ej. 2-4-D aplicado en gramíneas para el control de hoja ancha (19).

Postemergente dirigido.- Son aquellos donde la aplicación del herbicida se hace evitando que la aspersion caiga sobre el -- cultivo.

Tipos de aplicaciones por su forma de aspersion

a) Aplicación en forma general

Es aquella que se aplica en forma uniforme sobre toda - la superficie del terreno.

b) Aplicación en banda

Son las aspersiones que se hacen solamente en franjas, - siendo característicos de los tratamientos preemergentes en - cultivos que se siembran en hileras.



BIBLIOTECA
GRADUADOS

M A T E R I A L E S Y M E T O D O S

Materiales

El presente experimento se efectuó en el Campo Agrícola Experimental de Río Bravo, Tam., localizado en la cuadrícula 25 y 24 N. y 120 y 121 E.

Las parcelas en las que se hizo el experimento fueron de la serie "La Luz", que contiene en su composición un 39% de arena, 20% de limo, 3% de arcilla y 20% de arcilla coloidal. El otro tipo de suelo perteneció a la serie "Valadeces" con 67% de arena 14% de limo 19% de arcilla coloidal.

El nivel freático se encuentra generalmente a una profundidad de 2.5 a 3 mts.

Para los riegos del experimento se usó agua de pozo profundo, con una concentración de sales de 2000 partes por millón. El riego de asiento se dió con agua del distrito o sea por gravedad.

La semilla de maíz usada fué la variedad H-412, sembrando 15 kg. por hectárea para una densidad de 40,000 plantas por hectárea, se fertilizó con nitrato de amonio (33.5% de N), aplicado 80 kg. de nitrógeno por hectárea. También se usó el insecticida sevín al 50%, aplicando 40 kgs. por hectárea, para el control del cogollero.

Los herbicidas usados fueron: Atrazina y 2-4-D en mezcla con atlox 3069 como surfactante. Para la aplicación de los herbicidas se usó aspersora de mochila, con una boquilla-

T-yet 8004, a una presión de 4-libras por pulgada. Se utilizó una cinta metálica para medir el terreno del experimento, una pipeta graduada de 10 centímetros cúbicos; azadones para los deshierbes y un rectángulo de 25 por 40 cm. para hacer los conteos de las malas hierbas; tanto la época de aplicación, como el producto y dosis aplicada se encuentran en el cuadro No. 1.

A continuación se citan las características de los productos usados:

Atrazina

Nombre químico 2-Cloro-4-Etilamina-6-Isopropilamina-s--Triacina. Sólido con peso molecular de 215.7; de color blanco cristalino en estado natural y con un punto de ebullición de 173 a 175°C está sujeto a descomposición por los rayos ultravioleta, pero bajo las condiciones normales del campo está descomposición se reduce; es soluble en agua a 27°C a razón de 33,000 ppm. en cloroformo 52,000 ppm. y en metanol 18,000-ppm. (8).

Es un producto selectivo para malezas de hojas anchas y algunos zacates en el cultivo de maíz y sorgo; además se formula como polvo humectable que contiene 50% de atrazina cuyo poder residual es de 3 ó más meses, según la dosis usada. Actúa tanto a través de las hojas como de las raíces. El primer síntoma es un amarillamiento progresivo de las hojas seguido finalmente por la muerte de la maleza. Se obtienen me-

Cuadro No. 1.- Tratamiento, dosis, época de aplicación de los herbicidas y susceptibilidad y resistencia de las especies dominantes de malezas.

No.	Tratamientos	Dosis	Epoca de aplicación	1a. Evaluación	2a. Evaluación
				ZEP	VZEPV
B-1	Gesaprim+2-4-D+Atlox-3069	1.5+0.5+.2%	Post.Maíz 3 días de nacido	S S S	S S S
B-2	Gesaprim+2-4-D+Atlox-3069	1.5+1.0+.2%	Post.Maíz 3 días de nacido	S S S	S S S
B-3	Gesaprim+2-4-D+Atlox-3069	1.5+1.5+.2%	Post.Maíz 3 días de nacido	S S S	S S S
B-4	Gesaprim+2-4-D+Atlox-3069	1.5+2.0+.2%	Post.Maíz 3 días de nacido	S S S	S S S
B-1	Gesaprim+2-4-D+Atlox-3069	1.5+0.5+.2%	Post.Maíz 7 días de nacido	S S S	S S S
B-2	Gesaprim+2-4-D+Atlox-3069	1.5+1.0+.2%	Post.Maíz 7 días de nacido	S S S	S S S
B-3	Gesaprim+2-4-D+Atlox-3069	1.5+1.5+.2%	Post.Maíz 7 días de nacido	S S S	R S S
B-4	Gesaprim+2-4-D+Atlox-3069	1.5+2.0+.2%	Post.Maíz 7 días de nacido	S S S	S S S

B-1 Testigo enhierbado todo el ciclo

B-2 Testigo limpio los primeros 35 días

Testigo limpio todo el ciclo

Testigo enhierbado 15 días y limpio hasta 35



jores resultados aplicado en preemergencia. La lluvia o los riegos posteriores son indispensables para que el producto pueda actuar (3).

Es un inhibidor de la fotosíntesis, trayendo consigo efectos adicionales (14).

2-4-D

Nombre químico ácido 2-4-Diclorofenoxiacético es un polvo blanco cristalino, con peso molecular de 221.04; su punto de fusión es de 138 a 140°C; es muy poco soluble en el agua y en los hidrocarburos alifáticos algo soluble en los aceites aromáticos; muy soluble en alcohol etílico y solventes orgánicos similares.

Una de las principales características es la marcada selectividad para las dicotiledóneas.

Los síntomas de este herbicida principian con un ligero amarillamiento, deformación y enrollamiento de las hojas y tejidos jóvenes, inducidos por la proliferación y elongamiento de las células de los tejidos meristemáticos, actúa rompiendo el equilibrio entre la síntesis y el uso de los hidratos de carbono. La forma de actuar es de la siguiente manera; la fotosíntesis se reduce, principiando la planta a gastar las reservas con mayor rapidez, disminuyendo la respiración y haciéndose más lenta la fotosíntesis hasta que la planta muere por inanición.

El poder residual es de 2 a 6 semanas. Al ser absorbido

por las micelas coloidales de la materia orgánica del suelo, - su efecto se prolonga, aumentando su eficiencia en los suelos minerales con baja capacidad de intercambio catiónico. Su de composición es más rápida en suelos con alta temperatura y hu medad. Este herbicida generalmente se encuentra en dos formas; ésteres y aminas.

Los ésteres tienen mayor poder residual que las aminas - debido a que las aminas, al ser más solubles en el agua, su - ración de acción se va extendiendo y profundizando a la vez; - los ésteres como son menos solubles se quedan en las capas su perfciales del suelo, teniendo mayor efecto en las semillas - que germinan en la superficie debido a que el agua del suelo - tiene mayor cantidad de 2-4-D (19).

Surfactante

El surfactante usado en este trabajo fué atlox 3069. La acción de este producto es el modificar la tensión superfi - cial para lograr un mejor contacto del herbicida con la super f icie de las hojas, activando de esta manera su acción.

La forma de actuar de este producto se debe fundamental mente a su poder lipofílico para disolver las ceras que se en cuentran en las hojas de algunas malezas.

Métodos

El diseño usado fué una parcela dividida con cuatro re - peticiones, quedando como parcela mayor la época de aplica - ción y como subparcela la dosis. Cada parcela mayor estaba di

vidida en cuatro subparcelas que eran los tratamientos. Las subparcelas comprendían 4 surcos de 10 m. de largo y 92 cm. de separación que representaban la parcela total, tomando como parcela útil 2 surcos centrales de 8 m. de longitud, para eliminar un metro de cada extremo. La distribución de las parcelas quedó como se indica en la figura No. 2, los tratamientos y las épocas de aplicación se pueden observar en el cuadro No. 1.

Descripción del Trabajo de Campo

La siembra se efectuó en seco el 16 de febrero de 1970 dándose un riego después de efectuada tardando el maíz 11 días para nacer.

No se realizaron cultivos mecánicos, solamente manuales y en los testigos, como lo indica la tabla No. 1.

Los riegos se dieron de acuerdo con el calendario de la región resultando un riego de postsiembra y dos de auxilio.

Aplicación de Herbicidas

La aplicación de los herbicidas se hizo en forma general a las 6:00 A.M. por ser la hora más propicia, ya que después de las 8:00 A.M. los vientos alcanzan una velocidad de 20 km. por hora, siendo esta la velocidad limitante para efectuar una aplicación. Después de las aplicaciones se efectuaron observaciones y conteos a los 20 y 40 días con el fin de evaluar la fitotoxicidad, control de malezas y facilidad de cosecha.

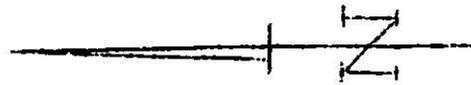
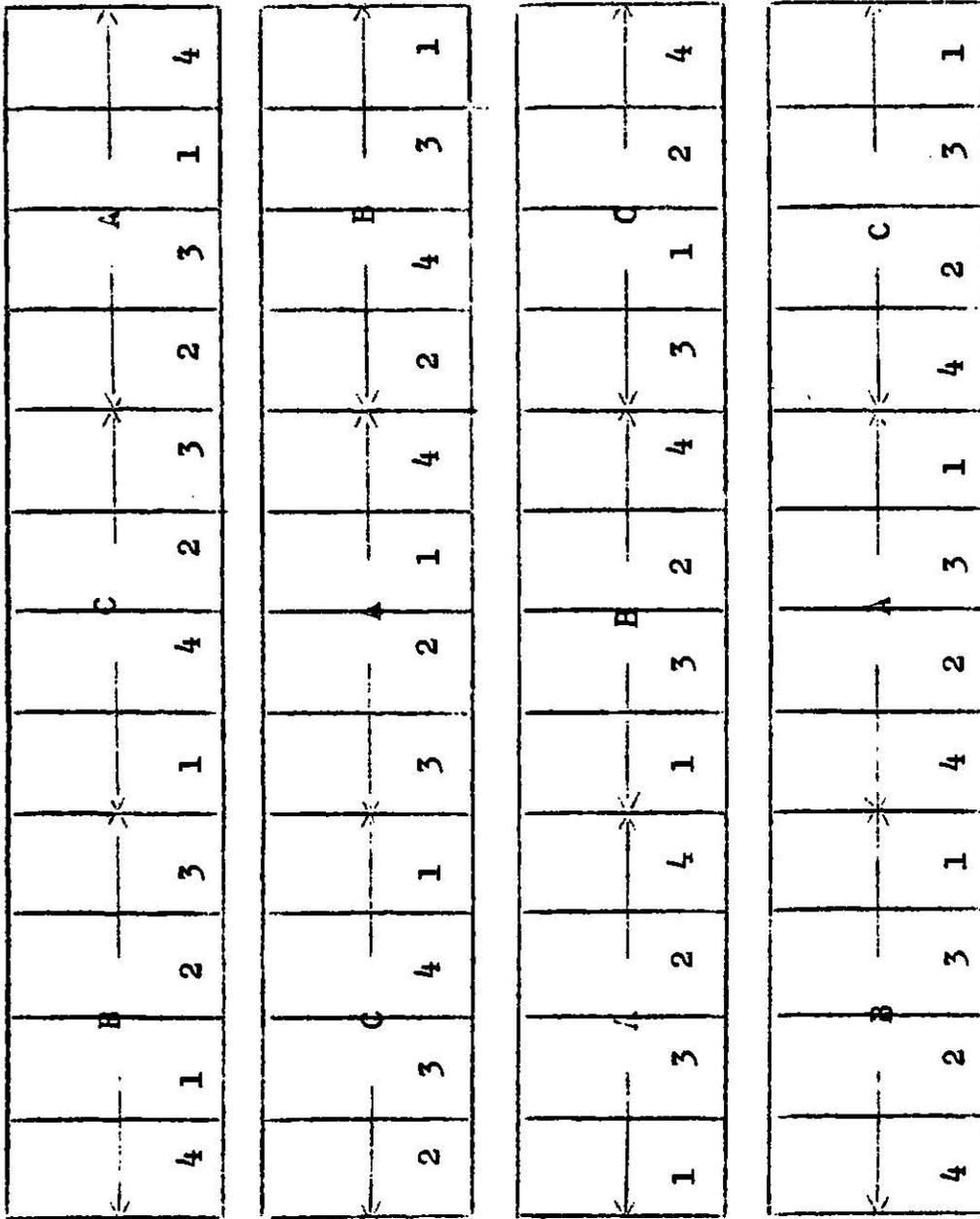


Fig. 2.- Croquis mostrando la distribución de los tratamientos en el terreno.



BIBLIOTECA GRADUADOS

La fitotoxicidad se evaluó en base al daño ocasionado - al cultivo.

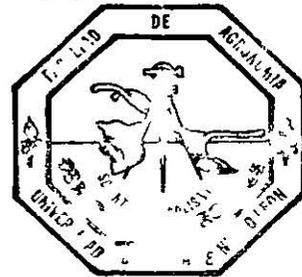
El control de malezas se tomó en evaluaciones hechas a los 20 y 40 días de nacido el maíz. Otra de las evaluaciones- realizadas fué la facilidad de cosecha, haciéndose esta al mo mento de la misma.

R E S U L T A D O S

La población de las malas hierbas varió de la siguiente manera: En el primer conteo hecho a los 20 días de nacido el maíz se encontró una población de 4,287,500 por hectárea y en el segundo realizado a los 40 días, la población se redujo a 2,506,250 por hectárea. En el cuadro No. 2 se muestra el porcentaje que representaron el zacate espiga, Fanicum fasciculatum y otras dos de las especies dominantes.

Cuadro No. 2.- Porcentaje que representaron las especies dominantes de malezas en un cultivo de maíz Zea mays L. H-412 Río Bravo, Tam. 1970.

Nombre Técnico	Nombre Común	% de Población	Total
Primera Evaluación			
<u>Fanicum fasciculatum</u>	Zacate Espiga	81 %	
<u>Heliantus annuus</u>	Polocote	12 %	
<u>Portulaca oleracea</u>	Verdolaga	2 %	
Otras especies	Varias	5 %	
			100 %
Segunda Evaluación			
<u>Fanicum fasciculatum</u>	Zacate Espiga	66 %	
<u>Heliantus annuus</u>	Polocote	28 %	
<u>Portulaca oleracea</u>	Verdolaga	2 %	
Otras Especies	Varias	4 %	
			100 %



BIBLIOTECA
GRADUADOS

Con el fin de conocer el efecto que los herbicidas presentaron en cada uno de los tratamientos, Para las diferentes épocas de aplicación tanto en el cultivo como en las malezas, fué necesario realizar evaluaciones de control de malezas y fitotoxicidad en el cultivo, hechas a los 20 y 40 días de nacido el maíz.

Tomando en cuenta la época de aplicación, se observó -- que hubo un mejor control en la primera época o sea cuando las aplicaciones se hicieron a los 3 días de nacido el maíz y no cuando se efectuaron a los 7 días; esta evaluación se llevó a cabo a los 20 días. En la segunda evaluación hecha a los 40 días, se observó que el control de malezas fué satisfactorio en las dos épocas, tendiendo a superar en la primera; la fitotoxicidad siguió mostrando una ligera detención en el crecimiento de las plantas de maíz en las dos épocas. observándose se ligeramente superior en la segunda.

En los testigos, como se puede observar en la tabla -- No. 3, el siempre enhierbado (A3-B1) el control fué nulo; en los tres testigos restantes (A3-B2), (A3-B3) y (A3-B4) el control se cataloga de total a bueno en forma descendente.

Los síntomas de fitotoxicidad que se presentaron en estos tratamientos fué de ligera detención en el crecimiento a ningún daño.

Para obtener mejores comparaciones entre épocas, se procedió a analizar estadísticamente los rendimientos, quedando el análisis de varianza como lo indica el cuadro No. 3.

Tabla No.III.- Rendimientos en mazorca, control de malezas, fitotoxicidad a los 20 y 40 días de nacido el maíz Sea mays L. H-412 y dificultad de cosecha. Río Bravo, Tam. 1970

Tratamiento	Rendimiento kg/ha	Control de Malezas		Fitotoxicidad		Dificultad de Cosecha
		20	40	20	40	
A1 B1	3816	4.0	2.7	4.5	5.0	2.2
A1 B2	4066	3.7	2.2	4.0	5.0	1.7
A1 B3	3590	4.0	2.9	4.2	5.0	2.5
A1 B4	3781	4.0	3.0	4.2	5.0	2.2
A2 B1	4073	4.0	2.7	3.7	5.0	2.0
A2 B2	4085	3.7	3.0	3.7	5.0	3.0
A2 B3	3660	4.0	2.9	4.5	5.0	3.0
A2 B4	3441	4.0	3.2	5.0	5.0	3.1
A3 B1	1037	0.0	0.0	5.0	5.0	1.2
A3 B2	5063	5.0	5.0	5.0	5.0	3.7
A3 B3	5329	5.0	5.0	5.0	5.0	4.0
A3 B4	5526	5.0	5.0	5.0	5.0	4.0

Los resultados obtenidos fueron los siguientes: En el cuadro de análisis de varianza se encontró que la F calculada para cada época es menor que la F tabulada; a ambos niveles decimos que se rechaza la hipótesis de que las épocas son diferentes, o sea que no existe diferencia significativa entre-

las épocas de aplicación, siendo la diferencia mínima significativa de 450 kg por hectárea.

En el cuadro No. 4 se puede apreciar que los más altos rendimientos se obtuvieron en la primera época, no siendo -- significativa la diferencia con la segunda época (A2).

Con respecto a tratamientos se encontró que los más -- altos rendimientos fueron para el tratamiento A1 B3, presentando muy buen control y una ligera detención en el crecimiento del cultivo como grado de fitotoxicidad. Otros de los tratamientos que presentaron buenos resultados fueron el -- A1 B3 y el A2 B2, con rendimientos de 3.8 y 3.9 toneladas -- por hectárea respectivamente.

Cuadro No. 3.- Análisis de varianza de los rendimientos de -- maíz Lea mays L. H-412 con aplicaciones de -- herbicidas. Año Bravo, Tam. 1970

Factor	G.L.	S. C.	C.M.	F.Calc.	F.Tabulada	
					0.05	0.01
Repetición	3	30226	10075			
Epoca	2	42374	21187	2.7423	5.14	10.92
Error (a)	6	46358	07726			
Dosis	3	338238	112746	21.5906	2.96	4.60
Interacción	6	892054	148675	28.4709	2.46	4.60
Error (b)	27	140984	05222			

D.M.S. Para Dosis 817 kg/ha
D.M.S. Para Interacción 1 1,415 kg/ha
D.M.S. Para Epocas 450 kg/ha

En el cuadro No. 5 se muestra que el testigo enhierbado (A3 B1) fué el más bajo en rendimiento siendo estos de 985 -- kg/ha demostrando con esto que la competencia por las malezas afecta disminuyendo grandemente los rendimientos.

Los mejores resultados se obtuvieron con el testigo - - siempre limpio A3 B4 y el testigo enhierbado 15 días y limpio hasta 35 A3 B3 con rendimientos de 5,230 y 5,136 kg/ha, res-- pectivamente.

Los resultados estadísticamente fueron los siguientes - como F calculada para dosis fué mayor que F tabulada a ambos niveles decimos que hay diferencia altamente significativa en tre dosis; quedando como sigue: B1 es diferente a B3, B4 y B2; B3 es igual a B4 y B4, por lo tanto B4 es igual a B2 Tabla -- No. 4.

En los resultados de interacción en el análisis de va-- rianza cuadro No. 3 se puede ver que F calculada es mayor que F tabulada para interacción, por tal motivo podemos decir que a ambos niveles de significancia hay interacción. Tabla No. 5

Cuadro No. 4.- Rendimiento promedio de toneladas por hectárea de maíz Zea mays L. H-412 por época y dosis de aplicación de herbicidas. Año Bravo Tan., 1970

Tratamiento	Epocas		Testigos	X
	A1	A2	A3	
B1	3.6	3.8	0.9	3.0
B2	3.8	3.9	4.8	3.1
B3	5.1	3.5	5.0	3.4
B4	3.5	3.3	5.2	3.0
X	4.0	3.6	3.9	

D.N.S. = 450 kg/ha

Cuadro No. 5.- Rendimiento de maíz Zea mays L. H-412 por tratamiento y repetición en cada época de aplicación en kg/ha. Año Bravo, Tam. 1970

Parcela Mayor	Parcela Menor	R e p e t i c i o n e s				X
		I	II	III	IV	
A1	B1	2883	4034	4021	3556	3610
	B2	3958	4512	3538	3439	3861
	B3	7058	3465	6718	3284	5131
	B4	3983	3380	3429	3483	3573
A2	B1	3647	4079	3724	4021	3867
	B2	3649	4102	3579	4185	3864
	B3	3918	3710	3000	3239	3466
	B4	3578	3169	3267	3058	3268
A3	B1	2905	154	757	125	985
	B2	4954	4625	5029	4652	4808
	B3	5469	4930	5544	4601	5136
	B4	5230	5688	5200	4874	5230

Tabla No. IV.- Comparación estadística entre tratamiento.

Lugar	Tratamiento	Rto. Prom. kg/ha
1o.	B1	4380
2o.	B2	6172
3o.	B3	6245
4o.	B4	6484

D.M.S. = 817 kg/ha.

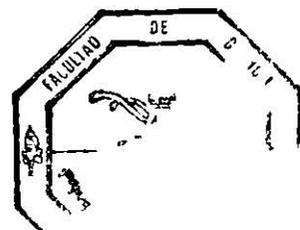
De acuerdo con la tabla No. 5 se puede apreciar que la A3 B1 es diferente a todas las demás, por sus bajos rendimientos siendo este el testigo enhierbado.

Tabla No. V.- Comparación estadística de interacción dosis -- época.

Lugar	Tratamiento	kto. Prom. kg/ha
1o.	A3 B4	8135
2o.	A3 B3	7845
3o.	A3 B2	7453
4o.	A2 B2	6013
5o.	A2 B1	5995
6o.	A1 B2	5986
7o.	A1 B1	5617
8o.	A1 B4	5532
9o.	A1 B3	5285
10o.	A2 B3	5138
11o.	A2 B4	5066
12o.	A3 B1	1527

D.M.S. = 1,415 kg/ha

También se aprecia que A2 B4 es igual a A2 B3, al B3, - A1 B4, A1 B1, A1 B2, A2 B1 y A2 B2. En los más altos rendimientos se encuentra A3 B4 que es igual a A3 B3 y A3 B2.



D I S C U S I O N

Durante el transcurso del experimento prevalecieron condiciones favorables tales como lluvias y temperaturas que tuvieron gran influencia en el desarrollo normal en el cultivo de maíz y las malezas.

La población de malezas en la región general ente es de 4 a 5 millones por hectárea. en el terreno del experimento -- se obtuvo una población de 4,287,500, siendo esto en el primer conteo hecho a los 20 días de nacido el maíz; en el segundo conteo realizado a los 40 días la población de malezas se redujo a 2,506,250. Esta reducción se debió principalmente al efecto de los herbicidas observándose mejor control en el segundo conteo de la primera época de aplicación.

El trabajo se enfocó principalmente al control de zacate espiga (Panicum fasciculatum) por presentar los porcentajes más elevados en la región. Existen otras especies de consideración económica tales como polocote (Helianthus annuus) y verdolaga (Portulaca oleracea); por tal motivo los tratamientos consistían de mezclas de atrazina para el control de zacetes y 2-4-D para el control de malezas de hojas anchas más el surfactante atlo. 3069; variando la dosis de 2-4-D.

Como todos los tratamientos fueron aplicados en forma post-emergente, el efecto de ellos se vió en la primera época de aplicación, más rápido. Esto se debió a que el zacate se encontraba en estado de 2 hojitas siendo así más susceptibles

al efecto de los herbicidas que a los 7 días cuando se encuentran en 3 ó 4 hojitas.

Para el control de las malezas se puede decir que no existe diferencia entre las dos épocas de aplicación, ó sea que en el lapso de 3 a 7 días, puede lograrse buen control procurando no sobrepasar la dosis. Si ésto se hace, el herbicida pierde su poder fisiológico y actúa como de contacto.

Las dosis de herbicidas usados danaron a todas las especies de malezas presentadas con diferentes síntomas de acción en cada una de ellas. A continuación se hacen algunas observaciones sobre los efectos causados por los herbicidas en las especies de malezas existentes en el cultivo.

El tratamiento A1 B2 a base de 1.0 kg de atrazina más 1.0 de 2-4-D., más atlox, presentó mejor control por encontrarse un mayor número de malezas destruidas. En los tratamientos la dosis varió en el 2-4-D, por las razones siguientes: Como se está tratando de encontrar la época de aplicación apropiada para el control de zacate espiga (Panicum fasciculatum), la dosis de atrazina fué igual para todos los tratamientos y fechas, variando la de 2-4-D. En la mezcla, con el fin de encontrar la dosis y época para el control de malezas de hoja ancha. Las evaluaciones de fitotoxicidad y control de malezas se realizaron a los 20 y 40 días después de la aplicación por considerarse este el tiempo necesario para poder distinguir el efecto de los herbicidas tanto en el cul

tivo como en las malas hierbas. La evaluación de fitotoxici--
dad se hizo tomando en cuenta única y exclusivamente los da--
ños ocasionados en el maíz. Otra de las evaluaciones realiza--
das fué la facilidad de cosecha efectuada objetivamente y al
momento de la misma.

Para la comparación de los rendimientos se optó por in--
cluir 4 testigos siendo estos: Siempre enhierbado, siempre --
limpio y dos de período crítico. En el cuadro 5 se puede apre--
ciar que los rendimientos en el testigo siempre enhierbado --
fueron los más bajos siendo los más altos para el testigo en--
hierbado 15 días y limpio hasta 35 y el testigo siempre lim--
pio, aproximándose a estos el tratamiento A1 B3 con la dosis--
de 1.5 kg/ha de atrazina más 1.5 litros por hectárea de 2-4-D
más atlox 3069 al 0.2%.

C O N C L U S I O N E S

De acuerdo con la obtención de resultados de este trabajo iniciado con la preparación del terreno el día 10 de febrero de 1970 y concluído con la cosecha el día 7 de julio del mismo año, recopilando los rendimientos y evaluaciones necesarias, se llegó a las siguientes conclusiones:

No. 1.- Los mejores tratamientos se considera que fueron el B₄ y B₃ teniendo a mejorar el B₂ con dosis de 1.5 más 0.5 más 0.2% de atrazina, 2-4-D y atlox respectivamente. Aunque B₄ presentó mayor fitotoxicidad que el resto de los tratamientos.

No. 2.- En las épocas, en caso de no poder efectuar las aplicaciones a los 3 días, se recomienda hacerlas a los 7 días obteniendo resultados satisfactorios en el control de malezas. Aún así, la mejor época se considera cuando las aplicaciones se hacen a los 3 días de nacido el maíz, debido a que en esta edad el zacate se encuentra en estado de dos hojas siendo este más susceptible al efecto ocasionado por los herbicidas, a medida que aumenta el crecimiento de la maleza, adquiere mayor resistencia.

Estadísticamente no se encontró diferencia significativa, por esta razón se recomienda aplicar en cualquiera de las dos épocas preferentemente a los 3 días de nacido el maíz.

R E S U M E N

La necesidad de economizar en el control de malezas en la región, originó la realización de este trabajo teniendo a encontrar la mejor dosis y época de aplicación para el control de zacate espiga (Panicum faciculatum), eliminando así la competencia con los cultivos en sus primeras épocas, siendo éstas las críticas.

El presente trabajo se llevó a cabo en el Centro de Investigaciones Agrícolas de Tamaulipas, en el Campo Agrícola-Experimental de Río Bravo, Tam. Se probaron 2 herbicidas -- mezclados con surfactante, los herbicidas fueron el 2-4-D -- con cuatro dosis para el control de malezas de hoja ancha y la atrazina para el control de gramíneas, principalmente zacate espiga (Panicum faciculatum) en dos épocas de aplicación siendo estas a los 3 y 7 días de nacido el maíz.

El mejor tratamiento fue el que contenía la dosis de 1.5 kg. de atrazina más 1.5 lts/ha de 2-4-D, más atlox 3069 al 0.2% siendo éste el tratamiento B2.

Uno de los tratamientos que no presentó buenos resultados fue el B1 con dosis de 1.5 kg/ha de atrazina más 0.5 lts/ha de 2-4-D más atlox 3069 al 0.2%, siendo indiferente la época de aplicación.

La duración del trabajo fue de 147 días a partir de la preparación del terreno hasta llegar a la cosecha.

B I B L I O G R A F I A C I T A D A

- 1.- Acosta Nuñez, S. 1968 Evaluación de Herbicidas en el cultivo del maíz, Informe Anual de Labores. Campo - Agrícola Experimental de Río Bravo, Tam., CIAT.
- 2.- Anónimo. 1969 Características y propiedades de los surfactantes. Catálogo de productos Químicos.
- 3.- Anónimo. 1970 Herbicidas selectivos para maíz y sorgo publicación de Casa Comercial Geigy.
- 4.- Anónimo. 1969 Herbicidas usados en maíz. El cultivo del - maíz en el Estado de Oaxaca. Secretaría de Agri- cultura y Ganadería.
- 5.- Anónimo. 1969 Herbicidas usados en maíz. El cultivo del - Maíz en el Estado de Veracruz, Secretaría de - - Agricultura y Ganadería.
- 6.- Anónimo. 1969 Herbicidas usados en el maíz. El cultivo - del maíz en el Estado de Jalisco. Secretaría de Agricultura y Ganaderia.
- 7.- Anónimo. 1969 Determinación de la época de aplicación de los herbicidas en maíz. Informe anual de labores del Campo Agrícola Experimental de Río Bravo.
- 8.- Anónimo. 1970 Nomenclatura propiedades físicas y Químicas del Atrazina Geigy de México.

- 9.- Anónimo. 1970 Evaluación de Herbicidas en maíz. Informe de Labores del Campo Experimental de Río Bravo, Tam.
- 10.- Anónimo. 1970 Malezas más comunes en diferentes partes - del país. Departamento de herbicidas Instituto - Nacional de Investigaciones Agrícolas.
- 11.- Boletín 1970 Control de malezas en maíz Organo informati- vo de la asociación de organismos de Agricultura del Norte de Sonora.
- 12.- González L.E. 1970 Use buenos herbicidas Selectivos en Ce- reales. La Hacienda 37.
- 13.- Hernández B.J. 1970 Conozca y controle las malas hierbas. Agricultura de las Américas 29-30.
- 14.- Hilton J. L. LL Jansen and H.M. Hull 1963 Mechanisms of - herbicidal action Ann Rev Plant Physial 14-353-- 384.
- 15.- Humbert R.P. 1970 Control de malezas mayor producción me- nor costo Agricultura de las américas 9-11.
- 16.- Martinez C.I. 1970 Uso de los herbicidas en Sonora. Cen- tro de Investigaciones Agrícolas del Noroeste -- Cd. Obregón Sonora.



BIB. UCA
CRAD. JOS

- 17.- Martínez R.L. 1965. Prueba de tres herbicidas en el control de Agostaderos. Facultad de Agronomía Universidad de Nuevo León Tesis no publicada.
- 18.- Medina A.J. 1970 Recomendaciones para los cultivos de la región de Matamoros Centro de Investigaciones -- Agrícolas de Tamaulipas.
- 19.- Rivera H.A. 1962 Control Químico de malezas folleto técnico No. 3. Escuela Nacional de Agricultura Chapingo México.
- 20.- Torralba E.J. 1970 Malezas Predominantes en el Norte de Tamaulipas seminario no publicado.
- 21.- Zorrilla L.E. Panorama de la Geografía económica del Estado de Tamaulipas Ed Delta Monterrey, N.L. México.



BIBLIOTECA
GRADUADOS

